

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-073967

(43)Date of publication of application : 21.03.2001

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

F16C 19/10

F16C 23/06

(21)Application number : 11-249558

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 03.09.1999

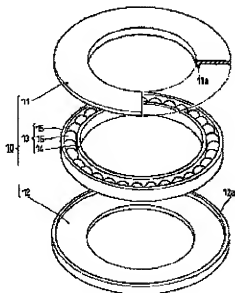
(72)Inventor : SADA TAKASHI

## (54) ECCENTRIC THRUST BEARING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To cope with the increase of bearing load capacity to be excellent in operation smoothness.

**SOLUTION:** An eccentric thrust bearing 10 is a form wherein a group of a number of balls 16 group is situated continuously adjacently in a peripheral direction between two annular bodies 14 and 15 concentrically disposed radially internally and externally, i.e., is a form like a so called full type ball bearing. This constitution, since the number of working balls 16 is increased to a large number as much as possible, remarkably increases bearing load capacity compared with an eccentric thrust bearing being of a type using a conventional ball.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-73967

(P2001-73967A)

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
F 0 4 C 18/02	3 1 1	F 0 4 C 18/02	3 1 1 G 3 H 0 3 9
F 1 6 C 19/10		F 1 6 C 19/10	3 J 0 1 2
23/06		23/06	3 J 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-249558

(22) 出願日 平成11年9月8日 (1999.9.8)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 佐田 隆

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

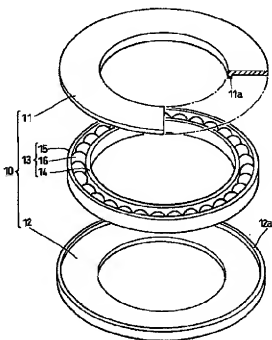
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心スラスト軸受

(37) 【要約】

【課題】 偏心スラスト軸受において、動作円滑性に優れかつ軸受負荷容量の増大に対応できる構造とすること。

【解決手段】 偏心スラスト軸受 10 では、径方向内外に同心状に配設される 2 つの環体 14、15 の間に多数のボール 16 群を周方向に連続的に隣接して配置した状態で保持させる形態、すなわち、いわば総玉軸受のような形態としている。これにより、ボール 16 の使用数を可能な限り多くできるようになるから、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装される偏心スラスト軸受であって、

両部材間に偏心回転可能に介装されるボールユニットを有し、

このボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の球体と、各球体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項2】 請求項1の偏心スラスト軸受において、前記一方部材の少なくとも内径側および他方部材の少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記球体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手部材側へ向けて突設されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項3】 偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装される偏心スラスト軸受であって、

前記可動部材に固定される可動側レースと、固定部材に固定される固定側レースと、両レース間に偏心回転可能に介装されるボールユニットとを有し、

前記ボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の球体と、各球体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項4】 請求項3の偏心スラスト軸受において、前記一方レースの少なくとも内径側および他方レースの少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記球体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手レース側へ向けて突設されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項5】 請求項1ないし4の偏心スラスト軸受において、

前記ボールユニットが、周方向隣り合わせに配列される複数のボール群が径方向に複数段配設されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばスクロール圧縮機などにおける偏心旋回運動を支持する偏心スラスト軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のスクロール圧縮機では、フレームに対して偏心旋回運動する旋回スクロール部材を偏心スラスト軸受を介して支持するようにになっている。

【0003】 この種の偏心スラスト軸受は、例えば特開平11-93950号公報や特開平10-184676

号公報に示すように、2枚一方のレースの各内面における円周数方所に設けられる円形軌道溝内に、転動体を1つずつ旋回回転可能に配設した構成になっている。

【0004】 前者の公報では、転動体としてボールを用いており、また、後者の公報では、転動体としてそろばん玉のようないわゆる両円錐ころを用いている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記ボールを用いた従来の偏心スラスト軸受では、動作円滑性に優れているものの、ボールの使用数に限られるために、軸受負荷容量を増加するうえで限界がある。一方、上記両円錐ころを用いた従来の偏心スラスト軸受では、軸受負荷容量の増加に対応しようものの、旋回スクロール部材の偏心旋回運動量が一時的に変化すると、両円錐ころのすべりが発生し、動作円滑性が低下することが指摘される。

【0006】 このような事情に鑑み、本発明は、偏心スラスト軸受において、動作円滑性に優れたかつ軸受負荷容量の増大に対応できる構造とすることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明第1の偏心スラスト軸受は、偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装されるもので、両部材間に偏心回転可能に介装されるボールユニットを有し、このボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の球体と、各球体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む。

【0008】 この構成では、いわゆる球玉軸受のような形態としているから、ボールの使用数を可能な限り多くできるように、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。また、従来例のようにボールや両円錐ころを円形軌道溝の内周壁に摺接させて案内する形態でないから、可動部材の回転抵抗を低減できるようになる。また、潤滑条件など苛酷な環境での使用においても動作円滑性ならびに耐摩耗性が向上する。しかも、可動部材の偏心旋回運動量が一時的に変化しても、ボール群の転がり動作を維持できるから、従来の両円錐ころ使用タイプの偏心スラスト軸受のようなすべり現象を防止できるなど、動作円滑性が保たれることになる。

【0009】 本発明第2の偏心スラスト軸受は、上記第1の構成において、前記一方部材の少なくとも内径側および他方部材の少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記球体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手部材側へ向けて突設されている。

【0010】 この構成では、ボール群が両部材に対して接触するとともに、ボールユニットが径方向に変位したときに両部材の各フランジに対してボールユニットの各

環体あるいはボール群が当接して径方向内外への抜け出しが阻止されるようになるから、ボールユニットの偏心転がり範囲が規制されるようになる。

【0011】本発明第3の偏心スラスト軸受は、偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装されるもので、前記可動部材に固定される可動側レースと、固定部材に固定される固定側レースと、両レース間に偏心回転可能に介装されるボールユニットとを有し、前記ボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の環体と、各環体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む。

【0012】この構成では、レースを備える点を必須としたものであり、基本的な作用は上記第1の偏心スラスト軸受と同様である。

【0013】本発明第4の偏心スラスト軸受は、上記第3の構成において、前記一方レースの少なくとも内径側および他方レースの少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記環体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手レース側へ向けて突設されている。

【0014】この構成では、レースを備える点を必須としたものであり、基本的な作用は上記第2の偏心スラスト軸受と同様である。

【0015】本発明第5の偏心スラスト軸受は、上記第1ないし第4の構成において、前記ボールユニットが、周方向隣り合わせに配列される複数のボール群が径方向に複数段配設されている。

【0016】この構成では、ボール群を多段にしているから、軸受負荷容量をさらに増大できるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

【0018】図1ないし図6に本発明の実施形態1を示している。図1は、スクロール圧縮機の断面図、図2は、偏心スラスト軸受の分解斜視図、図3は、偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図、図4は、図3の

(4) - (4) 線断面の矢視図、図5は、図4において可動側レースを偏心させた状態を示す図、図6は、偏心スラスト軸受の動作説明に用いる模式図である。

【0019】図例のスクロール圧縮機1は、一般的に周知の構成であり、例えばモータ軸などの回転軸2を回転駆動して、その軸端の偏心輪部2aに連結されてある旋回スクロール部材3を偏心旋回運動させることにより、旋回スクロール部材3と固定スクロール部材4との間の圧縮室容積を変化させて圧縮室内の流体の圧縮を行うものである。

【0020】なお、回転軸2は、フレーム5に対して2つの転がり軸受6、7を介して支持されており、また、

回転軸2の偏心軸部2aは、旋回スクロール部材3の円筒形ボス部3aに対して転がり軸受8を介して嵌入装着されている。さらに、旋回スクロール部材3とフレーム5との間には、旋回スクロール部材3の偏心旋回運動を支持するための偏心スラスト軸受10が配設されている。

【0021】この実施形態では、上述した偏心スラスト軸受10の構成に特徴があるので、以下で詳細に説明する。

【0022】偏心スラスト軸受10は、上下2枚のレース11、12の間にボールユニット13が非分離に介装されている。

【0023】上側のレース11は、旋回スクロール部材3の下面に固定状態で取り付けられており、その内径端縁には、板厚方向下向きに突出するフランジ11aが一体的に形成されている。この上側のレース11は、旋回スクロール部材3と一体に偏心旋回運動するので、以下において可動側レースと呼ぶ。

【0024】下側のレース12は、フレーム5の上面に固定状態で取り付けられており、その外径端縁には、板厚方向上向きに突出するフランジ12aが一体的に形成されている。この下側のレース12は、フレーム5に固定されて不動となるので、以下において固定側レースと呼ぶ。

【0025】なお、上記両レース11、12を旋回スクロール部材3やフレーム5に対して固定するためには、図示しないが、例えば両者に凹凸部を振り分けて設けて、それらを凹凸嵌合させることにより行うことができる。

【0026】ボールユニット13は、径方向内外に同心状に配設される2つの環体14、15と、これら2つの環体14、15の対向環状空間に対して周方向隣り合わせに転動可能な状態で介装される多数のボール16群とから構成されている。

【0027】内側環体14の外周面および外側環体15の内周面には、周溝14a、15aが設けられており、この周溝14a、15aの両側の端状突起に對する各ボール16の軸方向での引っ掛かりによって、2つの環体14、15間に各ボール16が自転および公転可能な状態で非分離に保持される形態になっている。

【0028】なお、2つの環体14、15の軸方向寸法は、図4に示すように、ボール16の直径寸法よりも若干小さく、かつ、各レース11、12のフランジ11a、12a間の離間間隔寸法よりも大きく設定されており、それにより、ボール16群のみが2つのレース11、12に対して接触するとともに、ボールユニット13が径方向に変位したときに2つのレース11、12の各フランジ11a、12aに対して各環体14、15が当接して径方向内外への抜け出しが阻止されるようになる。つまり、ボールユニット13の偏心転がり範

冊が、各レース 11, 12 のフランジ 11a, 12a によって規制されるようになっている。

【0029】そして、上述した各レース 11, 12 は、JIS 規格 SUJ 2 や SAE 規格 5120 などの金属材料に必要に応じて焼入れ・焼き戻し処理（ずり焼入れ）あるいは浸炭硬化処理を施したものの、あるいはセラミクスなどにより形成される。また、ボールユニット 13 の環体 14, 15 は、JIS 規格 SPCc, SPCD などの鋼材あるいは各種の合成樹脂材により形成されており、ボールユニット 13 のボール 16 は、一般的な軸受鋼などの金属材料あるいはセラミクスなどにより形成される。なお、セラミクス材としては、例えば窒化珪素を主体とし、焼結助剤として、イットリアおよびアルミナ、その他、適宜、窒化アルミ、酸化チタン、スピネルを用いたもの、他、アルミナや酸化珪素、ジルコニア、窒化アルミなどが挙げられる。具体的には、イットリアを 1.5～5.5 重量%、窒化アルミを 1～2 重量%、アルミナを 2～4.5 重量%、酸化チタンを 0.5～1.0 重量%とし、残りを窒化珪素とするセラミクスを用いるのが好ましい。

【0030】上述した偏心スラスト軸受 10 では、旋回スクロール部材 3 および可動レース 11 が、図 6 (a) ないし (d) に示すように、その中心点 O が O1, O2, O3, O4 へと経時的に偏心旋回運動させられると、それらの動きに合わせてボールユニット 13 が、各レース 11, 12 の各フランジ 11a, 12a で規制される範囲内において転動することになる。このように、旋回スクロール部材 3 の偏心旋回運動が多数のボール 16 群による転がり動作により案内されるので、前記偏心旋回運動が円滑になる。

【0031】以上説明したように、本実施形態の偏心スラスト軸受 10 では、多数のボール 16 群を内外 2 つの環体 14, 15 の間に同方向に連続的に隣接して配置した状態で保持させる形態、すなわち、いわば総玉軸受のような形態とすることにより、ボール 16 の使用数を可能な限り多くさせているから、ボール 16 の使用数に応じて軸受負荷容量を増大できるようになり、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。

【0032】また、従来例のようにボールや両円錐ころを円形軌道溝の内周壁に接触させて案内する形態でないから、旋回スクロール部材 3 の回転抵抗を低減できることになる他、貧潤滑条件など苛酷な環境での使用においても動作円滑性ならびに耐摩耗性を向上させることができるようになる。

【0033】しかも、旋回スクロール部材 3 の偏心旋回運動量が一時的に変化しても、ボール 16 群の転がり動作を維持できるから、従来の両円錐ころ使用タイプの偏心スラスト軸受のようなすべり現象を防止できるなど、動作円滑性が保たれることになる。

【0034】また、上記偏心スラスト軸受 10 では、各レース 11, 12 とボールユニット 13 とが分離しうる形態になっているものの、ボールユニット 13 だけみれば、多数のボール 16 群が非分離になっているから、取り扱いが容易になるとともに、組み付けや保守点検時の取り外しが容易となる。しかも、各レース 11, 12 およびボールユニット 13 のいずれかが経時的な摩耗や損傷などが発生した場合に、該当するものだけを独立して交換できるようにするので、軸受全体を交換する場合に比べてランニングコストを低減できるという点で有利となる。

【0035】図 7 ないし図 10 に本発明の実施形態 2 を示している。図 7 は、偏心スラスト軸受の分解斜視図、図 8 は、図 7 の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図、図 9 は、図 8 の (9) - (9) 線断面の矢視図、図 10 は、図 9 において可動側レースを偏心させた状態を示す図である。

【0036】この実施形態 2 では、ボールユニット 13 の 2 つの環体 14, 15 について、軸方向寸法を各レース 11, 12 のフランジ 11a, 12a 間の離間間隔寸法よりも小さく設定することにより、ボールユニット 13 が径方向に変位したときに 2 つのレース 11, 12 の各フランジ 11a, 12a に対してボール 16 が当接して径方向内外への抜け出しが阻止されるようになっている。

【0037】このような形態でボールユニット 13 の偏心転がり範囲を規制するようにしていれば、旋回スクロール部材 3 の偏心旋回半径を上記実施形態 1 に比べて大きくできることになる点で有利である。但し、この場合、各レース 11, 12 の各フランジ 11a, 12a の内径側角部について、テーパ状の面取り 11b, 12b を設けることにより、ボール 16 の万一の損傷を阻止するのが好ましい。

【0038】図 11 ないし図 14 に本発明の実施形態 3 を示している。図 11 は、偏心スラスト軸受の分解斜視図、図 12 は、図 11 の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図、図 13 は、図 12 の (13) - (13) 線断面の矢視図、図 14 は、図 13 において可動側レースを偏心させた状態を示す図である。

【0039】この実施形態 3 では、ボールユニット 13 のボール 16 群を径方向 2 段に配列している。そのため、ボールユニット 13 について、径方向 2 段のボール 16 群を保持するために、径方向内外に円状に配設される 3 つの環体 14, 15, 17 を用いる構成とされている。なお、最小径の環体 17 の内周面にも周溝 17a が設けられている。また、中間に位置する環体 14 には、その外周面だけでなく、内周面にも周溝 14b が設けられている。

【0040】このような構成では、上記実施形態 1, 2 に比べてさらに軸受負荷容量を増大できるようになる。

もちろん、ボール16群を径方向2段以上とすることも可能である。

【0041】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

(1) 上記各実施形態では、2つのレース11、12に1つずつフランジ11a、12aを設けた例を挙げているが、各レース11、12の内・外径の2カ所にそれぞれフランジを設けるようにしてもよい。

(2) 上記各実施形態において、各レース11、12の内面やボール16の少なくともいずれかに固体潤滑剤をコーティングしたり、あるいは特殊な表面処理を施したりすれば、貧潤滑条件など苛酷な環境での使用においても優れた動作円滑性ならびに耐摩耗性を発揮させることができる。

【0042】なお、前述の固体潤滑剤としては、例えば金、銀、銅などの軟質金属、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）などのフッ素系樹脂、あるいはDLC（ダイヤモンドライクカーボン）などが挙げられる。

【0043】また、前述の特殊な表面処理としては、例えばリン酸マンガン塩処理が挙げられる。このリン酸マンガン塩処理は、処理対象物の表面を洗浄、アルカリ脱脂処理、イオン交換水で洗浄した後、表面調整剤で前処理して処理対象物の表面にリン酸マンガン塩化合物の水溶液を用いた被膜形成処理を施すものである。これにより、処理対象物の表面では、リン酸マンガン塩化合物による表面腐食と、その表面上でのリン酸マンガン塩の結晶の析出が生じることになり、処理対象物の表面に、前記表面腐食作用により微小な浅い凹凸（初期凹凸）が形成されるとともに、表面全体にリン酸マンガン塩からなる被膜が形成される。この被膜の形成以前の処理対象物の表面には、比較的大きな凹凸が不均一に偏在しているが、前記腐食作用によって、不均一な凹凸が小さくならされてまんべんなく存在する微小な凹凸とされる。また、被膜も前記処理対象物の表面凹凸にならって被打って形成される。このような凹凸を有する被膜は、所要の潤滑性を有しているので、初期なじみ性が確保されることになり、また、被打り形状の被膜における凹凸の谷部にオイルなどの潤滑成分が保持されるので、長期にわたる円滑動作性が確保されることになる。

【0044】

【発明の効果】本発明の偏心スラスト軸受では、いわば純玉軸受のような形態とすることにより、ボールの使用数を可能な限り多くさせているから、ボールの使用数に応じて軸受負荷容量を増大できるようになり、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。

【0045】また、従来例のようにボールや両円錐ころを円形軌道滑の内部壁に摺接させて案内する形態でないから、可動部材の回転抵抗を低減できるようになる他、貧潤滑条件など苛酷な環境での使用においても動作円滑

性ならびに耐摩耗性を向上させることができるようになる。

【0046】また、可動部材の偏心回転運動量が一時的に変化しても、ボール群の転がり動作を維持できるから、従来との両円錐ころ使用タイプの偏心スラスト軸受のようなすべり現象を防止できるなど、動作円滑性が保たれることになる。

【0047】また、本発明の偏心スラスト軸受では、ボールユニットのボール群と媒体とを非分離に構成しているから、取り扱いが容易になるとともに、組み付けや保守点検時の取り外しが容易となる。しかも、各レースおよびボールユニットのいずれかが経時的な摩耗や損傷などが発生した場合に、該当するものだけを独立して交換できるようになるので、軸受全体を交換する場合に比べてランニングコストを低減できるという点で有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の偏心スラスト軸受を用いたスクロール圧縮機の断面図

【図2】偏心スラスト軸受の分解斜視図

【図3】偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図

【図4】図3の(4) - (4)線断面の矢視図

【図5】図4において可動側レースを偏心させた状態を示す図

【図6】偏心スラスト軸受の動作説明に用いる模式図

【図7】本発明の実施形態2の偏心スラスト軸受の分解斜視図

【図8】図7の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図

【図9】図8の(9) - (9)線断面の矢視図

【図10】図9において可動側レースを偏心させた状態を示す図

【図11】本発明の実施形態3の偏心スラスト軸受の分解斜視図

【図12】図11の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図

【図13】図12の(13) - (13)線断面の矢視図

【図14】図13において可動側レースを偏心させた状態を示す図

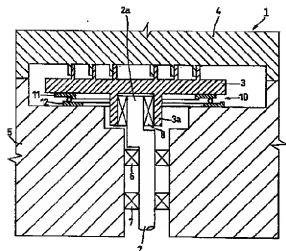
【符号の説明】

- |     |             |
|-----|-------------|
| 1   | スクロール圧縮機    |
| 2   | 回転軸         |
| 2a  | 回転軸の偏心軸部    |
| 3   | 旋回スクロール部材   |
| 4   | 固定スクロール部材   |
| 5   | フレーム        |
| 10  | 偏心スラスト軸受    |
| 11  | 可動側レース      |
| 11a | 可動側レースのフランジ |
| 12  | 固定側レース      |

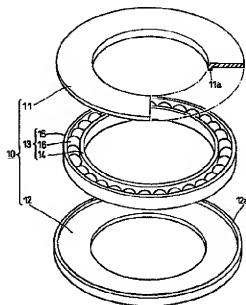
- 9  
1 2 a 固定側レースのフランジ  
1 3 ボールユニット  
1 4 内側環体  
1 4 a 内側環体の外周溝

- \* 1 5 外側環体  
1 5 a 外側環体の内周溝  
1 6 ボール  
\*

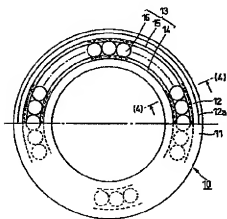
【図1】



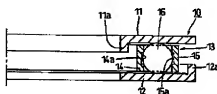
【図2】



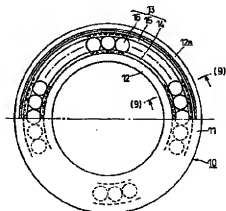
【図3】



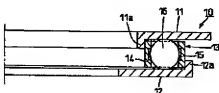
【図4】



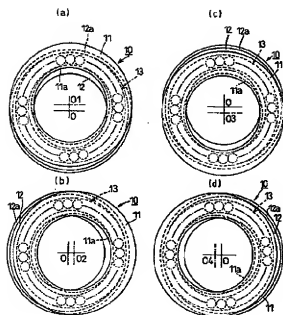
【図8】



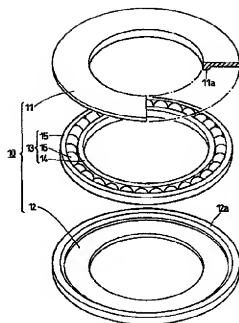
【図5】



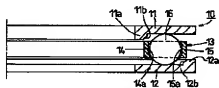
【図6】



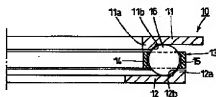
【図7】



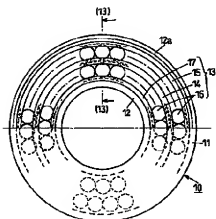
【図9】



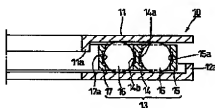
【図10】



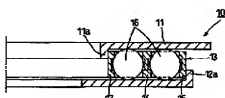
【図12】



【図13】

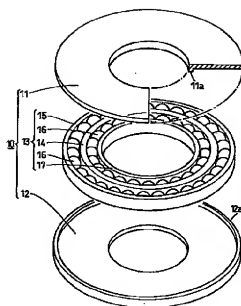


【図14】





【図11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H039 AA03 AA12 BB05 BB08 CC02

CC08 CC10 CC23

3J012 AB20 BB02 EB20 FB10 HB04

3J101 AA02 AA42 AA43 AA53 AA62

BA10 BA23 BA45 BA50 BA57

BA70 DA02 DA03 EA02 EA03

EA22 EA31 EA33 EA41 EA42

EA44 EA47 EA78 FA60 GA29